

Helsinki 03.09.99

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT

REC'D 05 OCT 1999

WIPO PCT

FI 99 / 666

EJMU

Hakija  
Applicant

NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY  
Helsinki

Patenttihakemus nro  
Patent application no

981738

Tekemispäivä  
Filing date

12.08.98

Kansainvälinen luokka  
International class

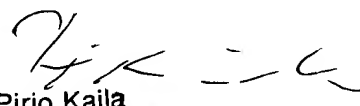
H 04B

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Kulkuviiveen huomioon ottaminen datayhteydellä"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

  
Pirjo Kaila  
Tutkimussihteeri

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 225,- mk  
Fee 225,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A  
Address: P.O.Box 1160  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Puhelin: 09 6939 500  
Telephone: + 358 9 6939 500

Telefax: 09 6939 5204  
Telefax: + 358 9 6939 5204

## Kulkuviiveen huomioon ottaminen datayhteydellä

### Keksinnön tausta

Keksintö liittyy kulkuviiveen huomioon ottamiseen digitaalisen matkaviestinjärjestelmän datayhteydellä. Keksintö selostetaan käyttäen ensisijaisesti GSM-järjestelmän termejä, mutta sitä voidaan soveltaa muunkinlaisissa digitaalisissa matkaviestinjärjestelmissä.

10 Digitaalisen matkaviestinjärjestelmän datapuhelussa kulkuviive on yksi yhteyden laatuun vaikuttavista parametreista. Kulkuviiveen suuruuden tulisi vaikuttaa järjestelmäparametrien valintaan. Eräs tällainen järjestelmäparametri on GSM-järjestelmän RLP-protokollaan (Radio Link Protocol) liittyvän ajastimen T1 asetusarvo. Tämä ajastin määritellään ETSI:n suosituksessa GSM 04.22.

Kulkuviiveen suuruuden tunteminen hyödyttäisi protokollaohjelmiston, erityisesti sen kerroksen (layer) 2 ajastimien optimointia. Optimoimalla  
15 ajastimien asetus yhteyskohtaisesti voidaan parantaa protokollaohjelmiston reagointinopeutta esimerkiksi virhetilanteissa, joissa käyttäjän datan eheyttä on korjattava uudelleenlähetyksellä joko osa lähetysikkunassa olevista kehyksistä tai kaikki kehykset. (Lähetysikkuna tarkoittaa niiden RLP-kehysten määrää, jotka lähetävä osapuoli voi lähettää saamatta kuittausta vastaanottavalta osapuolelta.)  
20 Jos ajastin on asetettu liian pitkäksi, datasiirto hidastuu, koska mahdollisia virheitä ryhdytään korjaamaan vasta ajastimen lauettua. Jos taas ajastin on asetettu liian lyhyeksi, tilanne on paljon pahempi, koska lähetävä osapuoli joutuu jatkuvasti pyytämään kuittauksia vastaanottajalta.

25 Ongelma havaitaan erityisesti silloin, kun yhteydellä on mukana suurta kulkuviivettä aiheuttava osuus, esimerkiksi satelliittilinkki. Tällöin on mahdollista, että datapuhelut eivät onnistu tai datasiirtonopeus alenee merkittävästi.

Vieläkin merkittävämpiä kulkuviiveen vaihteluita voi esiintyä tukiaseman vaihdon (Inter-BTS handover) yhteydessä soluun, jonka yhteys matkaviestintakeskukseen on toteutettu satelliittilinkin kautta. Tällainen tilanne  
30 esiintyy kuviossa 1, jossa matkaviestin MS liikkuu katkoviivan osoittamaa reittiä 1 siten, että yhteys aloitetaan tukiasemajärjestelmän BSS1 (Base Station Subsystem) kautta, josta on normaali langoitettu yhteys matkaviestintakeskukseen, eli lyhyesti keskukseen, MSC. Puhelun aikana tapahtuu tukiaseman vaihto tukiasemajärjestelmään BSS2, jonka yhteys keskukseen MSC tapahtuu  
35 satelliitin SAT kautta.

## Keksinnön lyhyt selostus

Keksinnön tavoitteena on siten kehittää menetelmä ja menetelmän toteuttava laitteisto siten, että yllä kulkuviiveen vaihteluun liittyvät ongelmat saadaan ratkaistua. Keksinnön tavoitteet saavutetaan menetelmällä ja järjestelmällä, joille on tunnusomaista se, mitä sanotaan itsenäisissä patenttivaatimuksissa. Keksinnön eri suoritusmuodot ja niiden edulliset muunnelmät ovat epäitsenäisten patenttivaatimusten kohteena.

Eräs mahdollisuus olisi parantaa järjestelmän sietokykyä kulkuviiveen vaihteluita vastaan, esimerkiksi kasvattamalla lähetysikkunan kokoa. Tästä syntyisi kuitenkin sellainen ongelma, että virhetilanteissa uudelleenlähetettävän datan määrä kasvaa.

Parempana ratkaisuna pidetään sitä, että ajastimelle määritellään oletus- tai alkuarvo ja ainakin yksi osapuoli seuraa, onko syntynyt tarve ajastimen arvon muuttamiseksi. Mikäli tällainen tarve todetaan, ajastimen arvo asetetaan oletus- tai alkuarvosta poikkeavaksi.

Tarve ajastimen arvon muuttamiseksi voidaan määrittää kanavanvaihdon yhteydessä, erityisesti silloin kun verkon rakenne muuttuu, esimerkiksi kun tapahtuu tukiaseman vaihto soluun, jonka tukiasema on kytketty matkaviestinkeskukseen satelliittilinkin kautta. Tämän sijasta tai sen lisäksi on edullista määrittää tarve ajastimen arvon muuttamiseksi toistuvasti yhteyden aikana. Vaihtoehtoisesti tai tämän lisäksi tarve ajastimen arvon muuttamiseksi voidaan todeta eksplisiittisen tiedotteen avulla, esimerkiksi ylläpitämällä taulukkoa, joka sisältää ajastimen optimiarvon solu-, sijaintialue- tai tukiasemaohjainkohtaisesti.

Tunnetuissa matkaviestinjärjestelmissä ajastimen arvon asetus perustuu verkkosuunnitteluun, eli ajastimen arvo on asetettava mahdollisimman pieneksi, mutta kuitenkin varmasti suuremmaksi kuin kulkuviiveen suurin esiintyvä arvo. Keksinnön tuoma parannus on, että järjestelmä toimii ilman tällaista varmuusmarginaalia ja siten parantaa järjestelmän siirtonopeutta. Lisäksi keksintö sallii normaalista kulkuviiveestä poikkeavien siirtotekniikoiden käytön sellaisissa rajapinnoissa kuin matkaviestinkeskuksen MSC ja tukiasemajärjestelmän BSS välinen A-rajapinta.

## Ensisijainen suoritusmuoto

Keksinnön ensisijaisena suoritusmuotona pidetään ratkaisua, jossa ajastimen arvon asettaminen käsittää yhteysosuuteen liittyvän kulkuviiveen

mittaamisen. Yhteys tarkoittaa koko päästä päähän yhteyttä A-tilaajan ja B-tilaajan (ja/tai C-tilaajan ...) välillä. Yhteysosuus tarkoittaa tämän yhteyden sitä osuutta, johon liittyy oma protokolla-ajastin. Tyypillinen yhteysosuus muodostuu matkaviestintokeskuksen MSC ja matkaviestimen MS välille.

5 Kulkuviiveen mittaaminen ei ole yksinkertainen ratkaisu, sillä - toisin kuin urheilukilpailuissa - ei ole käytettävissä ulkopuolista tarkkailijaa, joka lähettäisi juoksijan matkaan ja pysäyttäisi kellon juoksijan katkaistessa maalinauhan. Eräs mahdollisuus on, että lähettäjä lähettää vastaanottajalle siten valitun ja/tai muodostetun kehyksen, että vastaanottaja lähettää siitä kuittauksen. Kehystä ja kuittausta osoitetaan kuviossa 1 vastaavasti viitteillä F ja Ack. 10 Kuvion 1 esimerkissä matkaviestintakeskus MSC lähettää kehyksen F ja matkaviestin MS - ollessaan tukiasemajärjestelmän BSS2 alueella - lähettää kuittauksen Ack. Lähettäjä mittaa kehyksen F lähetyshetkestä kuittauksen Ack saapumiseen kuluneen ajan. Tämä ei kuitenkaan ole välttämättä tarkasti sama 15 kuin ajastimen asetukseen käytettävä kulkuviive, ellei mittaukseen käytetä käyttäjän datasta muodostettuja kehyksiä. Niitä taas ei aina ole käytettävissä, varsinkaan juuri silloin kun niitä eniten tarvittaisiin, eli silloin kun yhteyttä ollaan muodostamassa ja ajastimen arvo tulisi asettaa sopivaksi. Jäljempänä käyttäjän datasta muodostettuja kehyksiä kutsutaan "hyötykehyksiksi" ja kulkuviiveen mittaamiseen käytettävää kehystä kutsutaan "mittauskehykseksi". 20 Ellei mittauskehys ole samalla hyötykehys, siitä käytetään nimitystä "erillinen mittauskehys". Tällaiset erilliset mittauskehykset voivat saada yhteyden toisessa päässä erilaisen kohtelun kuin hyötykehykset, eli niillä voi olla erilainen prioriteetti ja/tai prosessointiaika, jolloin mittaustulos ei välttämättä ole edustava.

25 Käyttäjän dataa lähetetään I+S -kehyksissä (Information + Supervisor frame). Tällaisten kehysten käyttö kulkuviiveen mittaamiseen on edullisinta, silloin kun käyttäjän dataa on lähetettävänä, koska ne eivät aiheuta ylimääräistä kuormaa verkkoon. Niiden osalta ei myöskään esiinny sitä ongelmaa, että mittaamiseen käytettävät kehykset saisivat vastaanottopäässä erilaisen 30 kohtelun kuin hyötykehykset. I+S -kehysten suhteen on otettava huomioon, että yhdellä kuittauksella voidaan kuitata useita kehyksiä. Jos lähetetään useita peräkkäisiä I+S -kehyksiä, niin näistä viimeisen kuittaaminen kuittaa samalla kaikki aiemmat kehykset. Kuittausnumerossa voi siis esiintyä hyppäyksiä. Edestakainen kulkuviive on tässä tapauksessa samannumeroisen kehyksen F ja kuittauksen Ack välinen aika. 35

I+S -kehys ei voida käyttää aina. Ne ovat käytettävissä vain datasiirto-tilassa, silloin kun käyttäjän dataa on lähetettävänä. GSM RLP:n yhteydessä voidaan tällöin käyttää esimerkiksi Test-kehystä, jolla saadaan luotettava mittaustulos ilman törmäysvaaraa, koska vastaanottajan on kuitattava jokainen Test-kehys erikseen eli lähetettävä vastaava Test Response -kehys. Käyttämällä Test-kehysten informaatiokenttää voidaan mittauskehysnumeroida ja näin tunnistaa Test Response -kehyksestä, mihin mittauskehyskyseinen kuittaus liittyy. Test-kehysten, kuten kaikkien erillisten mittauskehysten ongelmana on, että ylimääräisten kehysten lähettäminen ja kuitaaminen lisää verkon kuormitusta ja saattaa hidastaa datasiirtoa. Toisaalta erillisiä mittauskehyksiä käytetään juuri silloin, kun käyttäjän dataa ei ole lähetettävänä. Toinen Test-kehysten ongelma on, että vastaanottaja käsittelee sen eritavalla kuin hyötykehys, eli jokainen Test-kehys kuitataan erikseen, jolloin mittaustulos voi olla parempi kuin hyötykehysten kokema todellinen kulkuviive. Kuten jo todettiin, on erityisesti vältettävä sellaista tilannetta, että ajastimen asetus on pienempi kuin todellinen kulkuviive.

Toinen mahdollinen mittauskehys on RLP-protokollan SABM (Set Asynchronous Balanced Mode), jonka vastaanottaja kuittaa kehysellä UA (Unnumbered Acknowledgement). Matkaviestin voi hyödyntää tätä kehystyyppiä tehokkaasti, koska se yleensä aloittaa yhteysosuuden muodostamisen. Mittaamiseen ei myöskään tarvitse käyttää mitään ylimääräisiä kehyksiä, koska yhteysosuuden muodostamiseen joka tapauksessa tarvitaan SABM-kehys. Ongelmana taas on se, että mikäli matkaviestintekniikan MSC verkkosovitus IWF (Interworking Function) käyttää samaa kehysparia, aiheutuu yhteysosuuden kaksinkertainen alustus, koska matkaviestin on todennäköisesti ehtinyt muodostaa yhteysosuuden. Toinen ongelma on, että ETSI:n GSM-suosituksen 4.22 mukaisessa RLP 4 -tilassa käyttäjän dataa voi hävitä, koska datapuskurit tyhjennetään yhteysosuuden uudelleenmuodostuksen yhteydessä.

Kolmas mahdollinen mittauskehys on XID-kehys, jota normaalisti käytetään yhteysosuuden muodostamiseen liittyvässä neuvottelussa. Sitä voidaan käyttää koska tahansa eikä sen käyttö vaikuta datasiirtoon. Ongelmana puolestaan on, että XID-kehysten törmäystilanteissa mittaus joudutaan toistamaan.

Neljäs mahdollinen mittauskehys on S-kehys (supervisor frame). Se on käytettävissä vain datasiirto-tilassa ja S-kehysten käyttäminen saattaa hi-

dastaa datasiirtoa. Toisaalta S-kehyksiä (toisin kuin I+S -kehyksiä) voidaan käyttää silloinkin kun käyttäjän dataa ei ole lähetettävänä.

### Toissijainen suoritusmuoto

Keksinnön toissijaisena suoritusmuotona pidetään ratkaisua, jossa yhteyden alussa ja/tai verkon rakenteen muuttuessa, kuten tukiaseman vaihdon yhteydessä, ajastimia asettavalle protokollakerrokselle välitetään eksplisiittinen tieto tästä. Mikäli puhelun alussa yhteys BSC - MSC on tavanomainen maayhteys, MSC/IWF:n ajastimet alustetaan esimerkiksi yhteen sekuntiin. Jos taas yhteys BSC - MSC on toteutettu satelliitin kautta, ajastimet alustetaan korkeampaan arvoon, esimerkiksi 2 sekuntia. Sama päätelmä tehdään verkon rakenteen muuttuessa, kuten tukiasemaa vaihtavan kanavanvaihdon yhteydessä. Tämä vaatii kuitenkin suuria muutoksia nykyiseen GSM-järjestelmään ja tulee kyseeseen lähinnä tulevaisuuden järjestelmissä tai nykyisten järjestelmien valmistajakohtaisena laajennuksena.

Eräs mahdollisuus tämän toteuttamiseksi on erillisen satelliittiyhteysosoittimen kautta. Yhteysosuutta muodostaessaan (puhelun alussa tai kanavanvaihdon yhteydessä) MSC saa tiedon, että uusi yhteysosuus muodostuu satelliitin kautta, jolloin MSC:n puhelunohjausohjelmisto alustaa IWF:n protokollaohjelmiston vastaavasti. Tässä tapauksessa satelliittiyhteysosoitin on lähinnä on/ei -osoitin, joka vain osoittaa, että kulkuviive on normaalia suurempi.

Toinen mahdollisuus on, että puhelun muodostamisvaiheessa ja/tai kanavanvaihdon yhteydessä MSC:n puhelunohjausohjelmisto tunnistaa viivevaatimukset yhteysosuudella käytetyn väylän perusteella ja ilmoittaa IWF:n protokollaohjelmistolle käytetyn väylän erityisvaatimukset kulkuviiveen siedon suhteen. Tämä tekniikka tekee mahdolliseksi usean erilaisen viivevaatimusluokan käytön, eli kulkuviiveen sieto voidaan asettaa yhteyskohtaisesti.

Kolmas mahdollisuus on tunnistaa viivevaatimus matkaviestimen sijaintialuetunnisteen tai vastaavan perusteella. Matkaviestinkeskuksessa tai sen käytettävissä on tällöin oltava taulukko, jossa kulkuviive määritellään solutai sijaintialuekohtaisesti.

Suoritusmuotoja voidaan käyttää myös yhdessä siten, että ajastimen alkuarvo määritetään yhteyden tyyppin ja/tai sijaintialueen perusteella toissijaisen suoritusmuodon perusteella, mutta ajastimen arvoa säädetään myöhemmin yhteyden aikana ensisijaisen suoritusmuodon perusteella.

### Kuvioiden lyhyt selostus

Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä, viitaten oheisiin piirroksiin, joista:

Kuvio 1 esittää digitaalisen matkaviestinjärjestelmän keksinnön ymmärtämisen kannalta oleellisia osia;

Kuvio 2 esittää ajastimen asetuksen vaikutusta kanavan siirtonopeuteen; ja

Kuvio 3 havainnollistaa ajastimen asetuksen säätöä.

### Keksinnön yksityiskohtainen selostus

Kuvio 2 esittää kaaviona, mikä on ajastimen asetuksen S (setting) vaikutus kyseisen kanavan siirtonopeuteen TR (Transfer Rate). Siirtonopeus TR on suurimmillaan, kun ajastimen asetus S vastaa todellista kulkuviivettä D. Jos ajastimen asetus S on suurempi kuin kulkuviive D, vahinko ei ole kovin suuri, koska ongelmaa syntyy vain siitä, että tieto virhetilanteista saadaan vasta kun ajastin on lauennut. Jos sen sijaan ajastimen asetus S on pienempi kuin todellinen kulkuviive D, tilanne on erittäin paha, koska jokaisen kehyksen lähetys aiheuttaa ajastimen laukeamisen, jolloin lähettäjä joutuu lähettämään kehykset ja/tai pyytämään kuittausta uudelleen. Kuviossa 2 on oletettu, että tällaisen virhetilanteen yhteydessä ajastimen arvoa kasvatetaan. Tekniikan tason mukaisessa järjestelmässä, jossa ajastimen asetus on kiinteä, siirtonopeus putoaisi tällaisessa tilanteessa välittömästi nolnaan, koska uudelleen lähetetyistä kehyksistä ei myöskään saada kuittausta ennen ajastimen laukeamista. Yhteys purkautuisi lopulta uudelleenyrityksiä laskevan laskurin aiheuttamaan hälytykseen.

Ajastimen säätö yhteyden aikana on edullista toteuttaa tavalla, joka ilmenee kuviosta 3. Yhteyden alussa ajastimelle asetetaan kokemusperäinen arvo  $S_0$ , joka on varmasti riittävä. Tämän jälkeen kulkuviivettä mitataan toistuvasti yhteyden aikana, ja ajastimen arvoa pienennetään askeleella  $dS_1$ , mikäli kulkuviive D on pienempi kuin ajastimen arvo S. Hetkellä  $T_A$  havaitaan, että ajastimen arvo S onkin pienempi kuin kulkuviive D. Tämä voi johtua mittausvirheestä, satunnaisesta vaihtelusta tai siitä, että yhteyden toisen osapuolen kuormitus on kasvanut sen verran, että sen prosessointiaika on kasvanut. Tällainen tilanne voidaan havaita joko mittaamalla kulkuviive tai toteamalla, että uudelleenlähetysten määrä kasvaa nopeasti. Ajastimen arvoa S kasvatetaan nyt askeleella  $dS_2$ , joka on olennaisesti suurempi kuin mitatun kulkuviive-

veen D ja ajastimen vallitsevan arvon S välinen erotus. Tässä yhteydessä "olennaisesti suurempi" tarkoittaa, että ajastimen asetus kasvatetaan sellaiseen arvoon, joka on varmasti suurempi kuin kulkuviive D. Kun tämän jälkeen todetaan, että ajastimen arvoa voidaan pienentää, sitä pienennetään taas askeleella  $dS_1$ , jonka koko on selvästi pienempi kuin mitatun kulkuviiveen D ja ajastimen vallitsevan arvon S välinen erotus.

Kuviossa 1 esitetty tietokanta eli taulukko DB on eräs mahdollisuus keksinnön toissijaisen suoritusmuodon toteuttamiseksi. Kuvioon 1 on piirretty kolme solua C1 - C3, joista C1 kuuluu sijaintialueeseen LA1 ja C2 ja C3 sijaintialueeseen LA2. Tietokanta DB voi sisältää ajastimelle sopivan arvon S (tässä esimerkissä millisekunteina) solu-, sijaintialue- ja/tai tukiasemaohjainkohtaisesti.

Keksintö voidaan parhaiten toteuttaa matkaviestimessä MS ja matkaviestintakeskuksessa MSC. Matkaviestintakeskuksen tapauksessa on edullista toteuttaa keksinnön mukainen toiminto myös ns. ankkurikeskusyhteyksissä. Ankkurikeskus on se MSC, jossa sijaitsee puhelun verkkosovitus IWF silloin, kun puhelu on keskustenvälisen kanavanvaihdon seurauksena siirtynyt toisen keskuksen alaisuuteen.

Keksintö on selostettu käyttäen GSM-järjestelmän termejä, mutta se soveltuu käytettäväksi myös muissa järjestelmissä, kuten GSM:n jatkokehitys, UMTS jne. Keksintö ja sen suoritusmuodot eivät siten rajoitu yllä kuvattuihin esimerkkeihin vaan ne voivat vaihdella patenttivaatimusten puitteissa.



## Patenttivaatimukset

1. Menetelmä datayhteyttä tukevaan protokollaan liittyvän ajastimen asettamiseksi digitaalisen matkaviestinjärjestelmän yhteysosuudella, johon kuuluu lähettäjä ja vastaanottaja, jossa menetelmässä ajastimelle on määritetty alkuarvo ( $S_0$ ),

t u n n e t t u siitä, että:

- ainakin yksi osapuoli seuraa, onko syntynyt tarve ajastimen arvon muuttamiseksi;
- mikäli tällainen tarve todetaan, ajastimen arvo ( $S$ ) asetetaan alkuarvosta ( $S_0$ ) poikkeavaksi.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu tarve ajastimen arvon ( $S$ ) muuttamiseksi määritetään myös yhteyden aikana, kuten kanavanvaihdon yhteydessä.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu tarve ajastimen arvon ( $S$ ) muuttamiseksi määritetään toistuvasti yhteyden aikana.

4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu ajastimen arvon ( $S$ ) asettaminen käsittää yhteysosuuteen liittyvän kulkuviiveen ( $D$ ) mittaamisen.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mikäli todetaan tarve ajastimen arvon ( $S$ ) pienentämiseksi, ajastimen arvoa pienennetään ensimmäisellä askeleella ( $dS_1$ ), jonka koko on pienempi kuin mitatun kulkuviiveen ( $D$ ) ja ajastimen vallitsevan arvon ( $S$ ) erotus.

6. Patenttivaatimuksen 4 tai 5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mikäli todetaan tarve ajastimen arvon ( $S$ ) kasvattamiseksi, ajastimen arvoa kasvatetaan toisella askeleella ( $dS_2$ ), jonka koko on olennaisesti suurempi kuin mitatun kulkuviiveen ( $D$ ) ja ajastimen vallitsevan arvon ( $S$ ) erotus.

7. Jonkin patenttivaatimuksen 4 - 6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu kulkuviiveen ( $D$ ) mittaaminen käsittää vaiheet:

- jompikumpi yhteyden osapuolista lähettää jäljelläolevalle osapuolelle siten valitun/muodostetun kehyksen ( $F$ ), että kehyksen vastaanottava osapuoli lähettää kiittauksen (Ack) sen lähettäneelle osapuolelle; ja

- kehyksen lähettänyt osapuoli mittaa kehyksen (F) lähetysketkestä kuittauksen (Ack) saapumiseen kuluneen ajan ja päättelee siitä kulkuviiveen (D).

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu tarve ajastimen arvon muuttamiseksi todetaan erillisestä parametrista, joka luetaan tietokannasta tai vastaanotetaan yhteysosuuden jäljelläolevalta osapuolelta yhteyden alussa ja/tai yhteyden laadun muuttuessa, kuten kanavanvaihdon yhteydessä.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu parametri osoittaa, muodostuuko yhteysosuus satelliitin kautta vai ei.

10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu tarve ajastimen arvon muuttamiseksi todetaan matkaviestimen sijainnin perusteella.

11. Laitteisto (MSC/IWF, MS) datayhteyttä tukevaan protokollaan liittyvän ajastimen asettamiseksi digitaalisen matkaviestinjärjestelmän yhteysosuudella, jonka ensimmäinen osapuoli on mainittu laitteisto (MSC/IWF, MS) ja johon lisäksi kuuluu toinen osapuoli (MS, MSC/IWF)

joka laitteisto on sovitettu asettamaan ajastimelle ennalta määrätyn alkuarvon ( $S_0$ ),

t u n n e t t u siitä, että:

- ainakin yksi osapuoli on sovitettu seuraamaan, onko syntynyt tarve ajastimen vallitsevan arvon (S) muuttamiseksi;

- laitteisto on sovitettu asettamaan ajastimen vallitsevan arvon alkuarvosta ( $S_0$ ) poikkeavaksi, mikäli tällainen tarve todetaan.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että se on matkaviestintakeskus (MSC/IWF).

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu tai liittyy tietokanta (DB), joka sisältää useita erilaisia ajastimen arvoja (S) solu-, sijaintialue- ja/tai tukiasemaohjainkohtaisesti.

14. Patenttivaatimuksen 11 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että se on matkaviestin (MS).

**(57) Tiivistelmä**

Menetelmä datayhteyttä tukevaan protokollaan liittyvän ajastimen asettamiseksi digitaalisen matkaviestinjärjestelmän yhteysosuudella. Yhteysosuuden ainakin yksi osapuoli (MSC/IWF, MS) seuraa, onko syntynyt tarve ajastimen arvon muuttamiseksi. Mikäli tällainen tarve todetaan, ajastimen arvo (S) asetetaan alkuarvosta poikkeavaksi. Tarve ajastimen arvon (S) muuttamiseksi määritetään myös yhteyden aikana, kuten kanavanvaihdon yhteydessä, esimerkiksi mittaamalla yhteysosuuteen liittyvä kulkuviive. Tämä voidaan toteuttaa siten, että jompikumpi yhteyden osapuolista lähettää jäljelläolevalle osapuolelle siten valitun/muodostetun kehyksen (F), että kehyksen vastaanottava osapuoli lähettää kuittauksen (Ack) sen lähettäneelle osapuolelle. Kehyksen lähettänyt osapuoli mittaa kehyksen (F) lähetyshetkestä kuittauksen (Ack) saapumiseen kuluneen ajan ja päättelee siitä kulkuviiveen.

(Kuvio 1)

Fig. 1

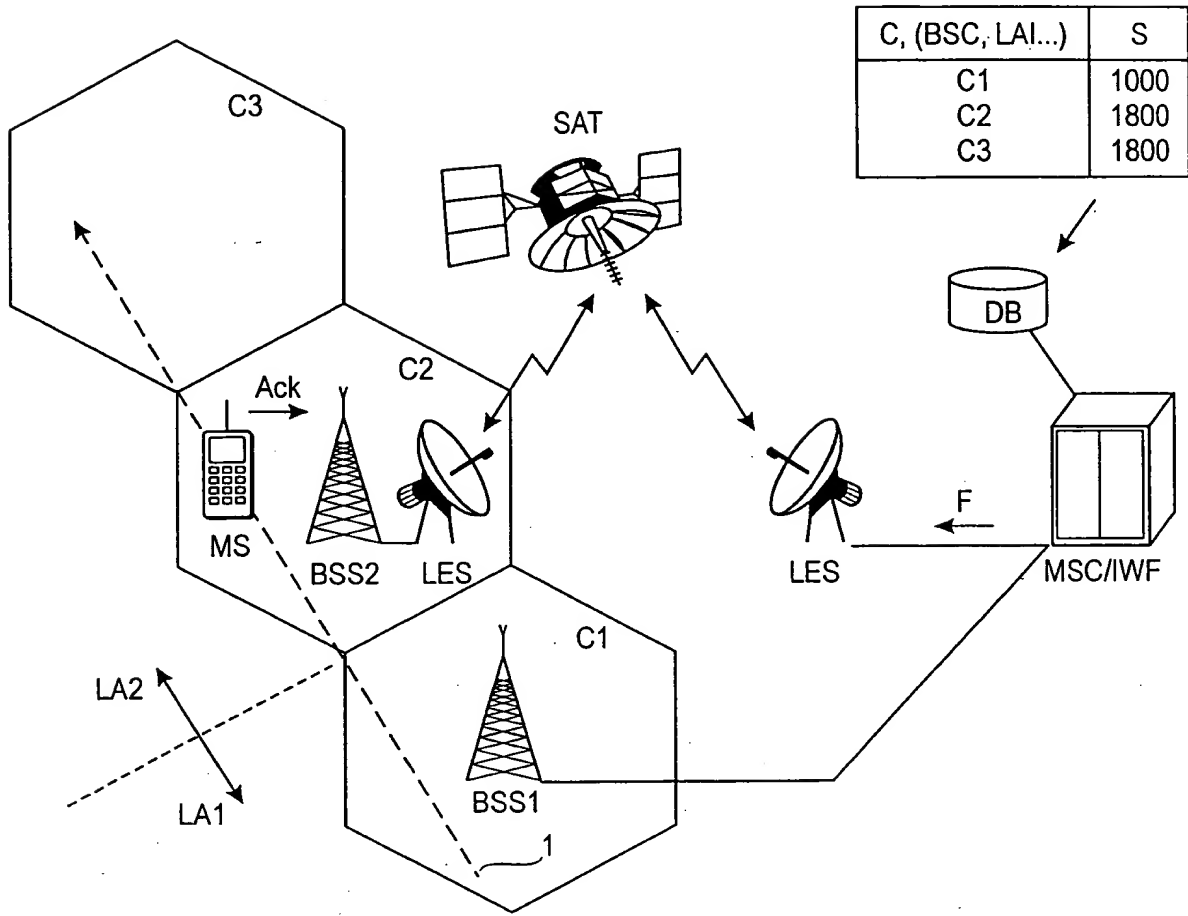


Fig. 2

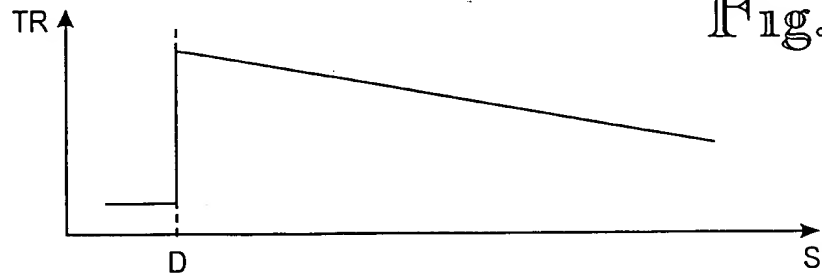


Fig. 3

